

Family list

15 family members for:

EP0898947

Derived from 13 applications.

1 Method and device to improve aqueous humor drainage in an eye

Publication info: AU746903 B2 - 2002-05-02

2 Method and device to improved aqueous humor drainage in an eye

Publication info: AU7619798 A - 1999-02-25

3 Method and apparatus to improve the outflow of the aqueous humor of an eye

Publication info: BR9806652 A - 2000-03-08

4 METHOD AND DEVICE TO IMPROVE AQUEOUS HUMOR DRAINAGE IN AN EYE

Publication info: CA2244648 A1 - 1999-02-15

5 Method and device to improve aqueous humor drainage in eye

Publication info: CN1208602 A - 1999-02-24

6 Method and apparatus to improve the outflow of the aqueous humor of an eye

Publication info: EP0898947 A2 - 1999-03-03

EP0898947 A3 - 1999-09-08

7 DEVICE TO IMPROVE AQUEOUS HUMOR DRAINAGE IN AN EYE

Publication info: IL125576 A - 2003-09-17

IL125576D D0 - 1999-03-12

8 DEVICE FOR IMPROVING DRAINAGE OF AQUEOUS HUMOR IN EYEBALL

Publication info: JP111123205 A - 1999-05-11

9 Method and device to improve aqueous humor drainage in an eye by drainage from Schlemm's canal after injecting device

Publication info: NZ331286 A - 2000-01-28

10 Method and device to improve aqueous humor drainage in an eye

Publication info: SG75865 A1 - 2000-10-24

11 Device to improve aqueous humor drainage in an eye

Publication info: TW391875 B - 2000-06-01

12 Method and device to improve aqueous humor drainage in an eye
Publication info: US2002013546 A1 - 2002-01-31

13 Method and device to improve aqueous humor drainage in an eye
Publication info: ZA9807003 A - 1998-10-02

Patent number: US2002013546
Publication date: 2002-01-31
Inventor: GRIESHABER HANS R (CH); STEGMANN ROBERT (ZA)
Applicant: GRIESHABER & CO AG (US)
Classification:
- international: A61M5/00; A61M1/00
- european: A61F2/06S10, A61F9/007V
Application number: US20010954415 20010917
Priority number(s): US20010954415 20010917; CH19970001923 19970815;
CH19980000574 19980310; US19980134366 19980814

Abstract of US2002013546

Method for improving aqueous humor drainage in an eye with a Schlemm's canal in which eye the aqueous humor secreted by the ciliary body is drained through the subsequent outflow pathways and to a device to maintain aqueous humor drainage. A medium injected in the form of a hydrophilic liquid or a biocompatible gaseous medium or a mixture of the hydrophilic liquid and the gaseous medium into Schlemm's canal, which is microsurgically exposed at one or more locations, locally expands Schlemm's canal by the increased pressure. With a support element subsequently implanted in the lumen of Schlemm's canal, the inner walls of the canal are supported and permanently held in an expanded position, whereby unimpeded drainage of the aqueous humor from Schlemm's canal through the subsequent outflow pathways is ensured

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 898 947 A2

(12)

EUROPAISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungsstag:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(51) Int. Cl. 5: A61F 9/007

(21) Anmeldenummer: 88113044.6

(22) Anmeldedatum: 14.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FR GB GR IE IT LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RD SI

(30) Priorität: 15.03.1997 CH 1923/97
10.03.1998 CH 574/98

(71) Anmelder:
GRIESHABER & CO. AG SCHAFFHAUSEN
CH-8203 Schaffhausen (CH)

(72) Erfinder:
• Grieshaber, Hans R.
8200 Schaffhausen (CH)
• Stegmann, Robert, Prof. M.D.
Pretoria 0181 (ZA)

(74) Verbeter: Althoff, Gerhard
Althoff Patentanwaltsbüro
Lüttenstrasse 6A
Postfach
8185 Winkel/Böllach (CH)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Verbessern des Kammerwasserabflusses in einem Auge

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verbessern des Kammerwasserabflusses in einem Auge mit einem Schlemmschen Kanal, bei welchem Auge das von dem Ziliarkörper abgesonderte Kammerwasser über das nachgeordnete Kanalsystem abgeleitet wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des Kammerwasserabflusses.

Mittels eines in den an mindestens einer Stelle mikrochirurgisch freigelegten Schlemmschen Kanal (15) injizierten Mediums, in Form einer hydrophilen Flüssigkeit oder eines biologisch verträglichen, gasförmigen Mediums oder eines Gemisches aus der hydrophilen Flüssigkeit und dem gasförmigen Medium, wird der Schlemmsche Kanal (15) durch den aufgebauten Druck lokal gedehnt. Mit einem anschließend in den Innenraum (16) des Schlemmschen Kanals (15) implantierten Stützelement (35) wird dieser gespannt und permanent in geöffneter Stellung gehalten, wodurch ein ungehinderter Abfluss des Kammerwassers von dem Schlemmschen Kanal (15) über das nachgeordnete Kanalsystem (20) gewährleistet ist.

FIG. 2

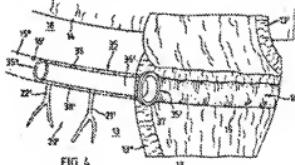
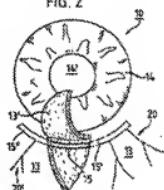


FIG. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbessern des Kammerwasserausflusses in einem Auge, bei welchem das von dem Ziliarkörper abgesonderte Kammerwasser im Bereich des Kammerwinkelwinkels über das Trabekulargewebe in den Schlemmischen Kanal gelangt und von dort über das nachgeordnete natürliche Kanalsystem abgeleitet wird.

[0002] Für die Behandlung von Veränderungen des dem Schlemmischen Kanal vorgelagerten Trabekulargewebes, welche Veränderungen den Abfluss des Kammerwassers vollständig oder nur teilweise obstrukieren, sind aus den Druckschriften US-A 5,360,399 und US-A 5,486,165 ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bekannt, mittels welcher einer über eine in den Schlemmischen Kanal eingeführten Sonde ein vorzugsweise auf Hyaluronsäure basierendes Medium in Form einer hochviskosen, wässrigen Lösung derart injiziert wird, dass das Trabekulargewebe an einigen Stellen hydraulisch gedehnt und geöffnet wird, wobei die dabei entstehenden Öffnungen von der hochviskosen Lösung beschichtet werden und dadurch ein Verschlussstellen derselben für eine bestimmte Zeit weitgehend verhindert wird.

[0003] Obwohl in den vorstehend genannten Druckschriften das Injizieren eines geeigneten Mediums in den Schlemmischen Kanal als Mittel zum Offnen desselben beschrieben ist, so besteht bei den bekannten Verfahren nach wie vor die Unsicherheit, dass sich der Schlemmische Kanal infolge verschiedenster krankhafter Veränderungen wieder verschließt. Der Abfluss des Kammerwassers über den Schlemmischen Kanal und über das nachgeordnete Kanalsystem ist somit infolge der Verkürzung des Schlemmischen Kanals erheblich eingeschränkt oder gar nicht mehr gewährleistet.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben und eine Vorrichtung zu schaffen, mittels welcherwelcher eine amwandfreie und den Druck regulierende Zirkulation des Kammerwassers erreicht und der Abfluss desselben aus dem Auge dauerhaft aufrechterhalten wird.

[0005] Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der an mindestens einer Stelle mikrochirurgisch freigelegte Schlemmische Kanal in einer ersten Phase durch einen lokalen Druckaufbau gedehnt und anschließend beziehungsweise in einer zweiten Phase durch geeignete und in den gedehnten Innenraum des Schlemmischen Kanals implantierte Mittel gestützt und dadurch permanent in gedeckter Stellung gehalten wird.

[0006] Die Aufgabe hinsichtlich der Vorrichtung wird dadurch gelöst, dass im Bereich des lokal gedehnten Teilstücks des Schlemmischen Kanals ein die Innenseite desselben stützendes sowie in axiaer Richtung orientiertes Stützelement eingebracht und derart angeordnet ist, dass das Kammerwasser über das nachgeordnete natürliche Kanalsystem des Auges permanent

ableitbar ist.

[0007] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der nachstehenden Beschreibung und der Zeichnung.

[0008] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

- Fig.1 einen schematisch und als Vertikalschnitt dargestellten vorderen Augenabschnitt;
- Fig.2 einen in schematischer Ansicht dargestellten Abschnitt des Auges mit eingeschleifter und aufgeklappter Liderhaut sowie teilweise freigelegtem Schlemmischen Kanal;
- Fig.3 einen in grösserem Massstab und schematisch dargestellten Abschnitt des Auges gemäss Fig.2 mit einer in den teilweise freigelegten Schlemmischen Kanal eingeführte Injektionssonde zur Dehnung des Kanals;
- Fig.4 den Abschnitt des Auges gemäss Fig.3 mit einem in das eine Teilstück des Schlemmischen Kanals implantiertem Stützelement in Form einer zylindrischen Endoprothese;
- Fig.5 das räumlich sowie in grösserem Massstab dargestellte Stützelement gemäss dem in Fig.4 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig.6 das in Ansicht sowie teilweise im Schnitt dargestellte Stützelement gemäss Fig.5;
- Fig.7 das Abschnitt des Auges gemäss Fig.3 mit einem in das andere Teilstück des Schlemmischen Kanals implantierten sowie als zweites Ausführungsbeispiel ausgebildeten Stützelement;
- Fig.8 das als zweites Ausführungsbeispiel in grösserem Massstab und teilweise im Schnitt dargestellte Stützelement gemäss Fig.7;
- Fig.9 ein drittes Ausführungsbeispiel des in den Schlemmischen Kanal zu implantierenden Stützelements;
- Fig.10 das gemäss der Linie X-X im Schnitt und in Seitenansicht dargestellte Stützelement gemäss Fig.9;
- Fig.11 ein vierter Ausführungsbeispiel des in den Schlemmischen Kanal zu implantierenden Stützelements; und
- Fig.12 ein weiteres Ausführungsbeispiel des in den

Schlemmschen Kanal zu implantierenden Stützelementen.

[0009] Fig.1 zeigt in grösserem Massstab den schematisch sowie als Verkalichnitt dargestellten und in der Gesamtheit mit 10 bezeichneten vorderen Augenabschnitt und man erkennt die Horn haut 11 (Cornea), die Regenbogenhaut 12 (Iris) mit den beiden Berothen 12' und 12'', die Lederhaut 13 (Sclera), die Linse 14 mit der Pupille 14', die Zonulazaren 19 sowie den Schlemmschen Kanal 15 (Sinus venosus sclerae) und das demselben vorgelagerte Trabekulargewebe 16 (Trabeculum corneosclerae).

[0010] Bei einem gesunden Auge erfolgt der Abfluss des gemäss der Pleis 1,1' und 2,2' von der Hinterkammer H zur Vorderkammer V zirkulierenden und sich ständig erneuernden Kammerwassers (Humor aquosus) im Kammerwinkel V (Angulus iridocornealis) gemäss Pfeilrichtung 3 über das Trabekulargewebe 18 in den Schlemmschen Kanal 15 und von dort über die Sammelkanäle und die Kammerwasservenen 21,22 (Fig.4) beziehungsweise 21,22' (Fig.7) des nachgezogenen natürlichen Kanalsystems 20,20' (Fig.2,4,7) in das nicht dargestellte Venensystem. Hierbei wird von dem Widerstand des Venensystems der Abfluss des Kammerwassers reguliert, dass der Druck in einem von dem Augengrubus das betreffenden Auges tolerierten Bereich liegt.

[0011] Bei krankhaften Zuständen kann sich der Widerstand erhöhen, wobei einer der Faktoren im Schlemmschen Kanal liegt. Der Schlemmsche Kanal 15 kann sich darum verschließen, dass der Abfluss des Kammerwassers behindert oder ausgeschlossen ist. Als Folge des erhöhten Widerstands steigt der Druck im Inneren des Auges so hoch an, dass in dem Auge die Durchblutung und in Folge davon die Funktion der Sehnerven eingeschränkt wird. Diese allgemein unter dem Begriff "Glaukom" bekannte Störung führt oftmals zum Erblindern eines oder beider Augen.

[0012] In Fig.2 ist das Auge 10 in schematischer Ansicht dargestellt und man erkennt die Linse 14 mit der Pupille 14', die teilweise dargestellte Lederhaut 13 sowie den teilweise dargestellten Schlemmschen Kanal 15 sowie ein Teilstück des damit in Verbindung stehenden natürlichen Kanalsystems 20,20 (Kammerwasser-Kanalsystem). Für den operativen Eingriff wird in einer ersten Phase, wie in Fig.2 schematisch dargestellt, die Lederhaut 13 mikrochirurgisch lamellar eingeschnitten und die äussere Teil als lappenförmiges Teilstück 13' zum teilweisen Freilegen des Schlemmschen Kanals 15 aufgeklappt. Für den weiteren operativen Eingriff wird das aufgedoppelte Teilstück 13' mit hier nicht dargestellten Mitteln, wie Klammern oder dergleichen in dieser Stellung positioniert und gehalten.

[0013] In einer zweiten Phase wird, wie in Fig.3 schematisch dargestellt, eine röhrenförmig ausgebildete und an einem schematisch dargestellten Anschlussstück 32 angebrachte Sonde 33 in den Innernraum 16

des Schlemmschen Kanals 15 eingeführt. Das Anschlussstück 32 steht über eine nicht dargestellte Zuführleitung mit einem schematisch dargestellten Injektionsgerät 30 in Verbindung. Mittels des Injektionsgerätes 30 wird gemäss Pfeilrichtung 31 über die am distalen Ende mit mindestens einer Austrittöffnung 33' versehene röhrenförmige Sonde 33 beispielsweise eine hydrophile Flüssigkeit 29 in das eine Teilstück 15' des Schlemmschen Kanals 15 injiziert. Mit der eingeprästen hydrophilen Flüssigkeit 29 wird das in Fig.3 schematisch und weitgehend verschlossen dargestellte Teilstück 15' des Schlemmschen Kanals 15 hydrostatisch gedehnt.

[0014] In Erweiterung oder Ergänzung des erläuterungsgemässen Verfahrens kann in nicht näher dargestellter Weise mit einer vorzugsweise spiegelbildlich ausgebildeten und in den Schlemmschen Kanal 15 eingeführten Sonde das dem bereits behandelten Teilstück 15' gegenüberliegende Teilstück 15'' des Schlemmschen Kanals 15 analog behandelt und gedehnt werden. Weiterhin erkennen man in Fig.3 das dem Schlemmschen Kanal 15 vorgelagerte trabekulargewebe 18 (Trabekelwerk) mit den schematisch dargestellten Gewebebalkchen 19'.

[0015] Bei der vorstehend beschriebenen Definition des Schlemmschen Kanals 15 werden gegebenenfalls in der Wandung entstehende Öffnungen (nicht dargestellt) gleichzeitig mit der beispielweise injizierten, hydrophilen Flüssigkeit 29 beschichtet, so dass die an den Wandungen dieser Öffnungen in Form eines Films haftende hydrophile Flüssigkeit eine den Abfluss des Kammerwassers behindrende lokale Gewebeverbindung verhindert.

[0016] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass anstelle der hydrophilen Flüssigkeit auch ein geeigneter, biologisch verträgliches gasförmiges Medium oder aber ein Gemisch aus den hydrophilen Flüssigkeit und dem gasförmigen Medium zum Dehnen des Schlemmschen Kanals verwendet werden können.

[0017] Wie in Fig.4 schematisch dargestellt, ist im Anschluss an die hydraulische oder pneumatische Dehnung sowie zur Optimierung einer statuarinen Durchlässigkeit und Zirkulation das Kammerwasser in dem einen Teilstück 15' des Schlemmschen Kanals 15 ein in innenwand 16' stützende Implantat eingesetzt. Als Implantat ist als erstes Ausführungsbeispiel ein mit einem länglichen Röhrenchen 36 versetztes Stützelement 35 vorgesehen, welches mit dem einen, distalen Ende 35' in den Schlemmschen Kanal 15 eingeführt ist. An dem anderen, proximalen Ende 35' ist das Stützelement 35 im dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem an der Innenseite 13' des Lederhaut-Einschlusses anliegenden Bund 37 versehen, durch welchen ein Verschluss des eingesetzten (implantierten) Stützelements 35 in dem Schlemmschen Kanal 15 verhindert wird. Das Röhrenchen 36 ist weiterhin mit einer Anzahl in axaler Richtung sowie in Umfangsrichtung im Abstand verteilt angeordneten Durchtrittsöffnungen 38,38' ver-

sehen. Das Stützelement 35 wird, wie in Fig.4 schematisch dargestellt, vorzugsweise darin in dem Teilstück 15' des Schleimschen Kanals 15 plaziert und implantiert, dass mindestens eine der Durchtrittöffnungen 38,38 mit den Kanälchen 21,22 das natürlichen Kanalsystems 20 in Verbindung steht.

[0018] Fig.5 zeigt das räumlich und Fig.6 das in Ansicht sowie teilweise im Schnitt dargestellte Röhren 36 des Stützelements 35 und man erkennt die vertikal angeordneten und mit dem Innenraum 36' in Verbindung stehenden Durchtrittöffnungen 38, 38' sowie den im wesentlichen kreisförmig ausgebildeten Bund 37. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zirkuläre Bund 37 beispielweise mit einem kreisbogenförmigen Übergang 37' an dem Röhren 36 angeordnet, beispielsweise durch geeignete Mittel in Form eines nicht dargestellten Dornes aufgeweitet (kelchförmig) angeformt. Bei einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel besteht zum besseren Einführen des Stützelements 35 in den Schleimschen Kanal 15 zudem die Möglichkeit, dass das Röhren 36 ausgehend von dem Bund 37 bis zu dem distalen Ende 35' konisch verjüngend ausgebildet ist.

[0019] Fig.7 zeigt das andere Teilstück 15' des Schleimschen Kanals 15 mit dem als zweites Ausführungsbeispiel ausgebildeten und implantierten Stützelement 40. Das Stützelement 40 wird vorzugsweise so plaziert und implantiert, dass mindestens eine der Austrittöffnungen 41,41', wie in Fig.7 schematisch dargestellt, mit den Kanälchen 21,22 (Kanälchen) des natürlichen Kanalsystems 20 in Verbindung steht. Das in das Trabekulgewölbe 18 eindringende Kammervasser wird über den Schleimschen Kanal 15 oder aber über den Innenraum 40' des Stützelements 40 sowie über die Öffnungen 41 und Kanälchen 21,22 des nachgeordneten natürlichen Kanalsystems 20 abgeleitet.

[0020] Fig.8 zeigt das in Ansicht und teilweise im Schnitt dargestellte zweite Ausführungsbeispiel des röhrenförmig ausgebildeten Stützelements 40. Das zweite Stützelement 40 ist mit mehreren in axiale Richtung im Abstand zueinander sowie in Umfangsrichtung mit befristig verteilt oder diametral zueinander angeordneten und mit dem Innenraum 40' in Verbindung stehenden Durchtrittöffnungen 41,41' versehen.

[0021] In Fig.9 sowie in Fig.10 ist als drittes Ausführungsbeispiel das Stützelement 45 dargestellt, welches zwei in axiale Richtung beständende, kreisförmig ausgebildete und je mit einer Öffnung 45',45'' versehene Endstücke 47,47' aufweist, zwischen welchen mindestens zwei, vorzugsweise aber drei in Umfangsrichtung im Abstand zueinander angeordnete und die Endstücke 47 und 47' miteinander verbindende Stege 46,46' und 46'' angeordnet sind. Bei dieser Variante dienen die zwischen den Stegen 46,46' und 46'' vorgesehenen Ausnehmungen 48,48' und 48'' jeweils als Durchtrittöffnung für das im wesentlichen über die Öffnungen 45' und 45'' abzufließende Kammervasser.

[0022] Fig.11 zeigt als viertes Ausführungsbeispiel das Stützelement 50, welches im wesentlichen als ein aus miteinander verbundenen, zweckmäßig stiel ausgebildeten Fäden 51 etwas schraubenlinienförmig gewundenes Netzgeflecht ausgebildet ist. Das Netzgeflecht kann beispielsweise aus relativ steifen Kunststoff- oder Metallfäden 51 oder biologischem Material hergestellt werden. Die einzelnen Fäden 51 (Filamente) des Netzgeflechts können dabei auch gegenläufig und schraubenlinienförmig gewunden miteinander verbunden sein. Bei dieser Variante dienen die zwischen den einzelnen Fäden 51 vorgesehenen Abstände 52,52' und 53' jeweils als Durchtrittöffnung für das Kammervasser. Das Stützelement 50 kann darum ausgebildet sein, dass dieses zum Implantieren komprimiert wird und nach dem Implantieren selbstätig im Innenraum 16 des Schleimschen Kanals 15 expandiert.

[0023] Die miteinander verbundenen Metallfäden oder Filamente 51 des Stützelements 50 (Fig.11) sind vorzugsweise aus einer Nickel-Titan Legierung hergestellt. Diese Filamente 51 haben einen sogenannten Formgedächtnis-Effekt, welcher bewirkt, dass das als Netzgeflecht ausgebildete Stützelement 50 plastisch verformbar und bei entsprechender Erwärmung selbstständig in die ursprüngliche Gestalt zurückkehrt. Das Stützelement 50 mit dem thermischen Formgedächtnis (SHAPE MEMORY) hat den Vorteil, dass dieses beispielweise unterhalb der normalen, menschlichen Körpertemperatur plastisch verformt mit kleinem äusseren Durchmesser in das freigelegte Schleimsche Kanal 15 einführbar ist und anschließend infolge der normalen Körpertemperatur in die ursprüngliche Form oder Gestalt zurückgeführt wird.

[0024] In Fig.12 ist als weiteres Ausführungsbeispiel das Stützelement 55 dargestellt, welches beispielweise aus einem einzigen, schraubenlinienförmig gewundenen Draht 55 aus Edelmetall, beispielsweise aus einem Silber-, Gold- oder Platindrat hergestellt ist. Bei dieser Variante dienen die zwischen den einzelnen Windungen vorgesehenen Abstände 57 und 57' jeweils als Durchtrittöffnung für das Kammervasser.

[0025] Die beispielweise aus geeignetem, biologisch verträglichem Material hergestellten und röhrenförmig oder spiralförmig ausgebildeten Stützelemente 35,40,45,50 oder 55 ermöglichen insbesondere aufgrund der eigenen Flexibilität eine optimale Anpassung an die natürliche Form des Schleimschen Kanals 15.

[0026] Die im wesentlichen hohlförmisch ausgebildeten Stützelemente 35,40,45,50 oder 55 können jedoch auch mit geeignetem Material beschichtet werden, wobei mit dem Beschichtungsmaterial gewünschte biologische Reaktionen erzeugt beziehungsweise unerwünschte biologische Reaktionen reduziert oder vollständig verhindert werden.

[0027] Bei einer nicht dargestellten Ausführungsvari-

ante besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass das Stützelement 35;40;45;50 oder 55 in Längsrichtung etwa bogenförmig ausgebildet ist. Bei einer weiteren, nicht dargestellten Variante besteht zudem die Möglichkeit, dass das Stützelement 35;40;45;50;55 von dem einen Ende in Richtung des anderen Endes und somit in Längsrichtung konisch verjüngend ausgebildet ist.

[0026] Zur Verdeutlichung der Abmessungen der einzelnen Stützelemente 35;40;45;50 und 55 und dessen difficile Handhabung bei der Implantation in den geohrten Innenraum 16 (Lumen) des Schlemmischen Kanals 15 (Fig. 4.7) wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Stützelemente beispielsweise eine Länge L=2,0 mm sowie einen äusseren Durchmesser D=0,2 mm aufweisen. Die in den ersten und zweiten Ausführungsbeispiel gemäss Fig.5.6 und 8 in axialer Richtung sowie in Umlangsrichtung im Abstand zueinander angeordneten Durchstichöffnungen 36,38° oder 41,41° haben einen inneren, lichten Durchmesser d=0,18 mm. Die Stützelemente 35;40;45;50 und 55 sind jedoch auf die vorstehend beispielweise angegebenen Abmessungen begrenzt.

[0029] Ausführungsbeispiele zum Einführen des jeweiligen Stützelements:

Variante I: nach dem Dehnen wird das Injektionsgerät 30 mit der Sonde 33 aus dem Schlemmischen Kanal 15 herausgezogen und anschliessend das Stützelement 35;40;45;50 oder 55 mit geeigneten Mitteln in Form einer med. Zange (FORCEPS), Pinzette oder eines anderen chirurgischen Instruments manuell in den Innenraum 16 (Lumen) des Schlemmischen Kanals 15 eingeführt und platziert (Fig.4.7);

Variante II: das Stützelement 35;40;45;50 oder 55 ist über eine trennbare Verbindung am distalen Ende der Sonde 33 des Injektionsgeräts 30 angeordnet und wird nach dem Dehnen des Schlemmischen Kanals 15 für die Implantation durch nicht dargestellte Mittel darin abgepreßt;

Variante III: das distale Ende der Sonde 33 des Injektionsgeräts 30 ist als abtrennbares Stützelement 35;40;45;50 oder 55 ausgestaltet;

Variante IV: das im wesentlichen hohzyindrische Stützelement 35;40;45;50 oder 55 ist auf das distale Ende der Sonde 33 derart aufgeschoben, dass nach dem Dehnen des Schlemmischen Kanals 15 das Stützelement 35;40;45;50 oder 55 durch geeignete Mittel in axialer Richtung relativ zu der Sonde 33 in den Innenraum 16 (Lumen) des Schlemmischen Kanals 15 geschoben und platziert wird.

[0030] Weitere zweckmässige und im Rahmen der Erfindung liegende Varianten zum Implantieren des

Stützelements 35;40;45;50 oder 55 in den Innenraum 16 (Lumen) des Schlemmischen Kanals 15 sind ebenfalls möglich.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der einzelnen Stützelemente 35;40;45;50 oder 55 beschränkt. Weitere zweckmässige Ausgestaltungen der im wesentlichen als Implantat ausgebildeten Stützelemente, ohne dabei den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen, sind ebenfalls möglich. Die vorstehend im einzelnen beschriebenen und dargestellten Stützelemente werden häufig auch als Endoprothesen bezeichnet. Als besondere Vorteil wird die Kombination des hydraulischen Dehnens und Offrens des in Fig.3 schematisch und weitgehend verschlossen dargestellten Schlemmischen Kanals 15 mit der anschliessenden Implantation des entsprechend ausgebildeten Stützelements 35;40;45;50 oder 55, insbesondere das flexibel ausgebildeten Stützelementen angesehen.

[0032] Mit dem Stützelement 35 oder 40 wird der Innenraum 16 des Schlemmischen Kanals 15 dauerhaft offen gehalten, wobei das Stützelement 35 oder 40 beispielweise so platziert wird, dass mindestens eine der Austrittsöffnungen 36,38° oder 41,41°, wie in Fig.4 und Fig.7 schematisch dargestellt, mit den Kanächen 21'22 oder 21.22 des nachgeordneten Kanalsystems 20' oder 20 in Verbindung steht. Das in das Trabekulargewebe 18 eindringende Kammerwasser wird über den Schlemmischen Kanal 15 oder über den Innenraum 36° oder 40° des Stützelements 35 oder 40 und über die Öffnungen 38° oder 41° und Kanächen 21'22 oder 21.22 des nachgeordneten natürlichen Kanalsystems 20' oder 20 abgesetzt.

[0033] Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den Innenraum 16 des Schlemmischen Kanals 15 mindestens ein an der Innenwand 16' des Schlemmischen Kanals 15 absteckend anliegendes Stützelement 35;40;45;50;55 implantiert wird. Bei Bedarf besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass in Abhängigkeit des verformten und verstopten Schlemmischen Kanals 15 zwei oder mehrere Stützelemente implantiert werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das jeweils implantierte Stützelement eine Verbindung des Schlemmischen Kanals 15 mit mindestens einem Kanal 21.22 oder 21'22 des nachgeordneten natürlichen Kanalsystems 20 oder 20' gewährleistet.

Patentansprüche

51. Verfahren zum Verbessern des Kammerwasseraustrusses in einem Auge, bei welchem das von dem Ziliarkörper abgesonderte Kammerwasser im Bereich des Kammerwinkels über das Trabekulargewebe (18) in den Schlemmischen Kanal (15) und von dort über das nachgeordnete natürliche Kanalsystem abgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der an mindestens einer Stelle mikrochirur-

- gisch freigelegte Schlemmsche Kanal (15) in einer ersten Phase durch einen lokalen Druckaufbau gedehnt und anschließend beziehungsweise in einer zweiten Phase durch geeignete und in den gedehnten Innenraum (16) des Schlemmschen Kanals (15) implantierte Mittel gesättigt und dadurch permanent in gedehnter Stellung gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der freigelegte Schlemmsche Kanal (15) mit einer in den Innenraum (16) desselben injizierten, hydrophilen Flüssigkeit gedehnt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der freigelegte Schlemmsche Kanal (15) mit einem in den Innenraum (16) desselben injizierten, gasförmigen und biologisch verträglichen Medium gedehnt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der freigelegte Schlemmsche Kanal (15) mit in den Innenraum (16) desselben injiziertem Gemisch aus der hydrophilen Flüssigkeit und dem gasförmigen Medium gedehnt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in das gedehnte Teilstück (15,15') des Schlemmschen Kanals (15) mindestens ein die Innenwand (15) dieses permanent absättigende sowie in axialer Richtung orientierte Stützelement (35;40;45;50;55) implantiert wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem distalen Ende (35) in das gedehnte Teilstück (15,15') des Schlemmschen Kanals (15) eingeführte Stützelement (35) durch am proximalen Ende (35) desselben angeordnete Mittel an der Innenwand (18) des Einschritts anliegend gehalten wird.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass in das gedehnte Teilstück (15,15') des Schlemmschen Kanals (15) ein mindestens im äusseren Durchmesser plastisch verformbares und infolge eines thermischen Formgedächtnisses in die ursprüngliche Form zurückführbares Stützelement (50) implantiert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (50) unterhalb der normalen, menschlichen Körpertemperatur plastisch verformt und nach dem Implantieren infolge der Körpertemperatur und des Formgedächtnisses (SHAPE MEMORY) in die ursprüngliche Form zurückgeführt wird.
9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlemmsche Kanal (15) an mindestens zwei in Längsrichtung im Abstand zueinander angeordneten Teilstücken (15,15') gedehnt wird, in welche jeweils das Stützelement (35;40;45;50;55) implantiert wird.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1,5 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (35;40;45;50;55) mit daran vertikal angeordneten und mit dem Innenraum desselben in Verbindung stehenden Durchlüftöffnungen oder vergleichbar mit dem natürlichen Kanalsystem (20;20) in Verbindung stehend in dem Schlemmschen Kanal (15) implantiert wird.
11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zu beiden Seiten des mikrochirurgisch freigelegten und gedehnten Teilstücks (15,15') des Schlemmschen Kanals (15) jeweils ein Stützelement (35;40;45;50;55) implantiert wird.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei welchem der an mindestens einer Stelle freigelegte Schlemmsche Kanal (15) mittels eines von einem eingeführten Injektionsgerät (30) injizierten Mediums gedehnt ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des irokesen Teilstücks (15,15') des Schlemmschen Kanals (15) ein die Innenwand (15) stützendes sowie in axialer Richtung desselben orientiertes Stützelement (35;40;45;50;55) eingeführt und direkt angeordnet ist, dass das Kammerwasser über das nachgeordnete natürliche Kanalsystem (20;20) das Auge (10) permanent ableitbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das als längliches Röhren (36) ausgebildete Stützelement (35) an dem dem distalen Ende (35') gegenüberliegenden proximalen Ende (35) mit einem in bezug auf das Röhren (36) radial nach aussen konisch erweiternd ausgebildeten Anfangsbund (37), vorzugsweise mit einem angeformten Anfangsbund (37) versehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (35;40;45;50;55) in axialer Richtung analog dem Innenraum (16) des Schlemmschen Kanals (15) etwa bogentypisch oder selbsttätig bogentypisch verformbar ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (35;40;45;50;55) in Längsrichtung von dem einen proximalen Ende in Richtung des anderen distalen Endes konkav verjüngend ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-

- zeichnet, dass das röhrenförmige Stützelement (35;40) mit mehreren in Umlangs- und Längsrichtung im Abstand verteilt zueinander angeordneten und mit dem Innenraum (36;40) in Verbindung stehenden Durchtrittöffnungen (38;39;41;41) versehen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (45) zwei in axia-
ler Richtung beaufsichtigte, kreisringförmig
ausgebildete sowie mit Durchtrittöffnungen
(45';45') versehene Endstücke (47;47') aufweist,
zwischen welchen mindestens zwei, vorzugsweise
aber drei in Umlängsrichtung im Abstand zueinander
angeordnete Stege (46; 46';46'') angeordnet
sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Stützelement (50) aus mitein-
ander verbundenen Fäden (51) als hohzylin-
drisches und mit Durchtrittöffnungen (52; 52';52'')
versehenes Netzelgeflecht ausgebildet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Netzelgeflecht des Stützele-
ments (50) plastisch verformbar und durch
Erwärmung in die ursprüngliche Formgebung
zurückführbar ist.
20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 18 und 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden (51)
des Netzelgeflechts aus einer Nickel-Titan-Legierung
mit thermischem Formgedächtnisfeld hergestellt
sind.
21. Vorrichtung nach den Ansprüchen 18 und 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden (51)
des Netzelgeflechts aus Kunststoff mit thermischem
Formgedächtnisfeld hergestellt sind.
22. Vorrichtung nach den Ansprüchen 18 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (50)
aus einfach oder gegenläufig gewundene
Fäden (51) als hohzylindrisches Netzelgeflecht aus-
gebildet ist.
23. Vorrichtung nach den Ansprüchen 18 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden (51)
des Stützelements (50) in Form eines schrauben-
förmig gewundene Netzelgeflechts miteinander
verbunden sind.
24. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das als hohzylindrisches Netzel-
geflecht ausgebildete Stützelement (50) selbst-
expandernd ausgebildet ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das netzförmige Stützelement (50)
aus mehreren miteinander gewundenen Metall-
drähten hergestellt ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Stützelement (55) in Form einer
Schraubenfeder aus einem einzigen, schraubenförmig
gewundenen Draht (56) hergestellt ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das etwa hohzylindrische Stützele-
ment (35;40;45;50;55) aus biokompatiblem
Material, beispielsweise aus geogenetem Kunst-
stoff, aus nichtrostendem Stahl, aus einem Edel-
metall, wie beispielweise Silber, Gold oder Platin
oder einem biologischen Material hergestellt ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das etwa hohzylindrische Stützele-
ment (35;40;45;50;55) zur Erzeugung einer
gewünschten beziehungsweise zur Vermeidung
einer unerwünschten biologischen Reaktion mit
geogenetem Material beschichtet ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das etwa hohzylindrische Stützele-
ment (35;40;45;50;55) zum selbsttätigen Anpassen
an den Innenraum (16) des Schleimhaften Kanals
(15) in Richtung der theoretischen Längsachse fle-
xibel ausgebildet ist.
30. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das etwa hohzylindrische Stützele-
ment (35;40;45;50;55) durch eine trennbare
Verbindung an dem Injektionsgerät (30) angeord-
net ist.
31. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Injektionsgerät (30) mit einer
Sonde (33) versehen ist, welche als abstrichbares
und in den Innenraum (16) des Schleimhaften Kanals
(15) zu implantierendes Stützelement (35;
40;45;50;55) ausgebildet ist.
32. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 31,
dadurch gekennzeichnet, dass das etwa hohzylin-
drische Stützelement (35;40;45;50;55) auf die
Sonde (33) des Injektionsgerätes (30) aufgescho-
ben und durch eine axiale Bewegung der Sonde
(33) relativ zu dem Stützelement (35;40;45;50;55)
oder umgekehrt in das gedehnte Teilstück (15';15')
des Schleimhaften Kanals (15) lagestabil einsetz-
bar ist.

FIG. 2

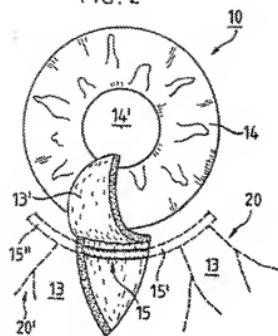


FIG. 1

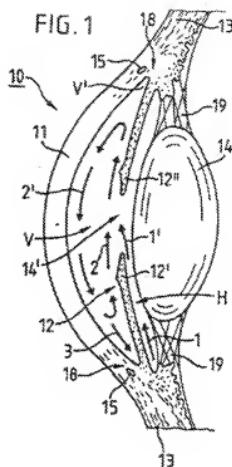
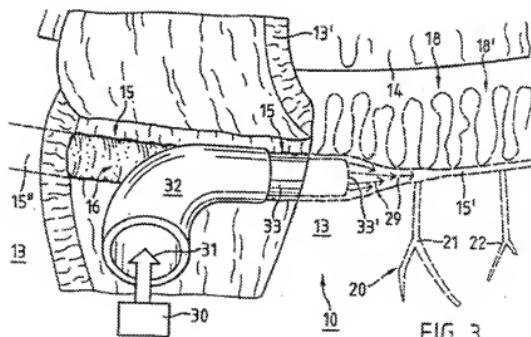
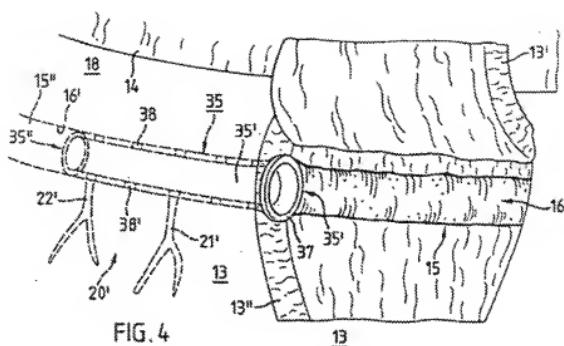
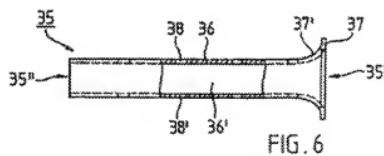
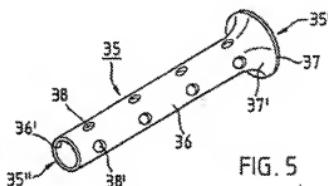


FIG. 3





13



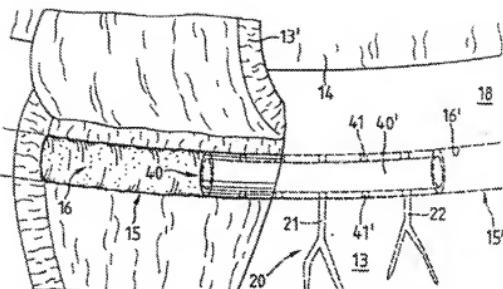


FIG. 7

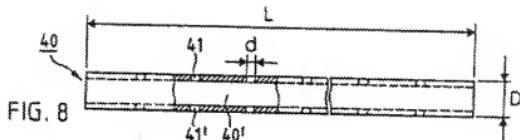


FIG. 8

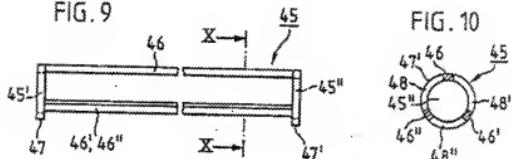


FIG. 10

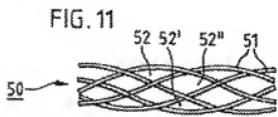
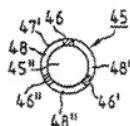


FIG. 11



(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 0 898 947 A3

(12)

EUROPAISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(51) Int. Cl. 6: A61F 9/007

(43) Veröffentlichungstag A2:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(21) Anmeldenummer: 88113044.6

(22) Anmelddatum: 14.07.1998

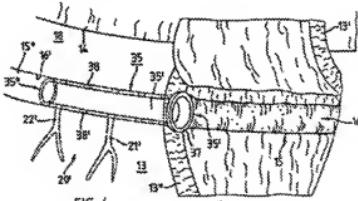
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erweiterungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: 15.08.1997 CH 192397
10.03.1998 CH 57498(71) Anmelder:
GRIESHABER & CO. AG SCHAFFHAUSEN
CH-8203 Schaffhausen (CH)(72) Erfinder:
- Grieshaber, Hans R.
8200 Schaffhausen (CH)
- Stegmann, Robert, Prof. M.D.
Pretoria 0181 (ZA)(74) Verbreter: Althoff, Gerhard
Althoff Patentanwaltsbüro
Lüttenstrasse 6A
Postfach
8185 Winkel/Büelach (CH)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Verbessern des Kammerwasserabflusses in einem Auge

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verbessern des Kammerwasserabflusses in einem Auge mit einem Schlemmschen Kanal, bei welchem Auge das von dem Ziliarkörper abgesonderte Kammerwasser über das nachgeordnete Kanalsystem abgeleitet wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des Kammerwasserabflusses.

Mittels eines in den an mindestens einer Stelle mikrochirurgisch freigelegten Schlemmschen Kanal (15) injizierten Mediums, in Form einer hydrophiligen Flüssigkeit oder eines biologisch verträglichen, gasför-

migen Mediums oder eines Gemisches aus der hydrophiligen Flüssigkeit und dem gasförmigen Medium, wird der Schlemmsche Kanal (15) durch den aufgebauten Druck lokal gedehnt. Mit einem anschließend in den Innennahmen (16) des Schlemmschen Kanals (15) implantierten Stützelement (35) wird dieser gestützt und permanent in geöffneter Stellung gehalten, wodurch ein ungehindelter Abfluss des Kammerwassers von dem Schlemmschen Kanal (15) über das nachgeordnete Kanalsystem (20) gewährleistet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPAISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

der nach Regel 45 des Europäischen Patents-
übereinkommens für das weitere Verfahren als
europäischer Recherchebericht gilt

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 3044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Bereich Anspruch	KLASSE/IKATION DER ANMELDUNG (Bv.CI)
D, X	US 5 486 165 A (R. STEGMANN) 23. Januar 1996	12,14, 16,27, 30-32	A61F9/007
Y	* Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 4, Zeile 62; Abbildungen 4-8 *	13,15, 17-26, 28,29	
Y A	EP 0 228 165 A (T.C. WHITE) 8. Juli 1987 * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 25; Abbildung 2 *	13 12,16, 30-32	
Y	FR 2 676 355 A (B. DE CREPY) 20. November 1992	15	
A	* Zusammenfassung *	13	
Y	EP 0 355 341 A (L. BOZZO) 28. Februar 1990	17	
Y	* Zusammenfassung *		
Y	EP 0 730 848 A (WILLY RÜSCH A.G.) 11. September 1996	18-25	
	* Zusammenfassung; Ansprüche 4,5; Abbildung 3 *		
		-/-	

UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE

Die Recherchebeurteilung ist der Ausdruckung, daß ein oder mehrere Anwender den Bereich des EPUs in einem solchen Umfang nicht erneut bzw. entsprechend stellt schriftliche Ermittlungen über den Stand der Technik für diese Anwendung nicht, bzw. nur teilweise, möglich eine vollständige Recherche. Patentsansprüche:

12-32

Unvollständig recherchierte Patentsansprüche:

Nicht recherchierte Patentsansprüche:

1-11

Grund für die Bezeichnung der Recherche:

method for treatment of the human body by surgery.
article 52(4) e.e.c.

Rechercheur	Abschlußbericht der Recherche	Prior.
DEN HAAG	30. Juni 1999	Wolf, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		
<input checked="" type="checkbox"/> von bestehender Bedeutung allein gesehen <input checked="" type="checkbox"/> von bestehender Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie <input type="checkbox"/> von bestehender Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung einer anderen Kategorie <input type="checkbox"/> rechtsschaffende Offenbarung <input type="checkbox"/> Deutschenleiter		
7 der Erfindung zugrunde liegende Theorie(n) oder Grundsätze 8 älteres Patentschicksal, das berücksichtigt werden muß 9 nach dem Anmeldezeitraum veröffentlicht worden ist 10 andere als die genannten angeführten Dokumente 11 auf anderen Orten als oben angegeben vorhanden 12 U.S.P.T.O. und/oder Deutschen Patentamt, überverordnenden Dokument		



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER
TEILRECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 3044

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Basis/ Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (H.N.C.I.E)
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (H.N.C.I.E)
Y	EP 0 788 802 A (SCHNEIDER(U.S.A.) INC.) 13. August 1997	24,25	
A	* Seite 3, Zeile 38 - Seite 4, Zeile 13; Abbildung 2 *	18	
Y	US 5 180 362 A (J.G.F. WORST) 19. Januar 1993	26,28,29	
A	* Zusammenfassung *	12,14,	
	* Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 45; Abbildung 6 *	16,30,32	
A	US 4 994 066 A (G.A. VOSS) 19. Februar 1991	12-15, 27-29	
	* Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1,5 *		
	* Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 14 *		
	* Spalte 6, Zeile 9 - Zeile 17 *		
A	WO 95 08310 A (VOIR ET VIVRE E.U.R.L. ET AL.) 30. März 1995	12,14, 16,27-29	
	* Seite 6, Zeile 15 - Zeile 23; Abbildungen 1,5 *		
A	SU 1 605 938 A (KRASNO MEZHOTRASLEVOGO NT KOM ;SIB NI FIZ TEKHNI IM AKAKO V-D (SU)) 30. März 1993	12,20,21	
	* Zusammenfassung *		

THIS PAGE BLANK